

日本黄姑鱼人工繁殖及苗种培育技术的初步研究*

PRELIMINARY STUDIES ON ARTIFICIAL PROPAGATION AND FRY REARING TECHNIQUE ON *Nibea japonica*

苏跃中 全汉锋 李燕平 王珍贵

(福建省闽东水产研究所 352100)

日本黄姑鱼 *Nibea japonica* (Temminck et Schlegel), 俗称白鲞, 为石首鱼科黄姑鱼属的近海中下层鱼类, 分布于我国的东海、南海及日本南部沿海^[1]。日本黄姑鱼生长迅速、病害少、易于养殖, 当年即可达商品鱼规格, 经济效益显著, 成为海水鱼网箱养殖诸多品种之佼佼者, 倍受养殖业者欢迎。但其海区野生苗种来源有限, 且规格不一, 品种不纯, 阻碍了大规模生产的发展。因此, 开展日本黄姑鱼人工育苗, 已成为水产科研部门与养殖业者共同关注与亟待解决的问题。

有关日本黄姑鱼的人工孵化工作, 日本在 1985 年就有过研究^[2], 但国内尚未见有文献报道。闽东水产研究所于 1993 年 5 月开始进行日本黄姑鱼人工繁殖及苗种培育技术研究, 共培育出平均全长 2.78cm 的鱼苗 153 000 尾。现将育苗工艺总结如下:

1 材料与方 法

1.1 亲鱼来源

亲鱼选自闽东水产研究所网箱养成的 5 龄鱼, 体长 50~60cm, 体重 7.5~8.5kg。亲鱼在网箱上进行强化培育, 催产前移至室内水泥池待产。

1.2 人工催产

采用鱼用 LRH-A₃ 100μg/kg + DOM 5mg/kg 催产激素对亲鱼胸鳍基部进行一次性注射, 雄鱼剂量减半。

1.3 产卵与孵化

1.3.1 产卵 注射后亲鱼放入 32m³水泥池中, 用布帘遮暗光线。适当充气, 保持清新水质, 严格保证产卵池尤其是夜间的安静环境。

1.3.2 孵化 产卵后用流水法和 120 目筛绢拖网收集卵子, 放入 20m³水泥池中充气微流水孵化。孵化密度 50 000 粒/m³。由于日本黄姑鱼卵比重较大, 容易沉积池底, 故充气量要比一般浮性卵鱼类孵化时稍大, 同时定时用人工搅动的办法将沉积的卵搅起, 以提高孵化

率。

1.4 苗种培育

1.4.1 培育条件 育苗用水经沉淀沙滤, 再用 250 目筛绢套过滤。育苗水温 22~28℃, 盐度 18.6~24.8, pH8.00~8.25, DO 5mg/L 以上。充气以小且均匀为宜。用布帘调节光照柔和, 切忌阳光直射。育苗前期接入小球藻液, 浓度保持 500 000cell/ml 左右, 进行“绿水培育”, 改善水质, 并保持轮虫的营养价值。仔稚鱼的培育密度随着各阶段的生长发育而改变。仔鱼期约为 10 000 尾/m³, 稚鱼期 5 000 尾/m³, 幼鱼期 2 000 尾/m³。稚鱼期务必注意及时分池疏苗, 避免个体分化差距过大, 相互残食严重, 苗量剧减。

1.4.2 日常管理 仔鱼孵出后, 每天换水一次, 换水量仔鱼期约为 1/5, 稚鱼期 1/3, 幼鱼期 1/2 多。隔天吸污一次, 及时清除池底残饵、死苗等杂物。定期投放 0.5×10^{-6} ~ 1.0×10^{-6} 抗菌素预防疾病的发生。

1.4.3 饵料系列及投喂量

1.4.3.1 饵料系列的选择 仔鱼孵出后第三天开口。根据仔稚鱼不同发育阶段对饵料营养及适口性的要求, 采用不同的饵料品种配合交叉投喂。其饵料系列如图 1 所示, 与大黄鱼、鲷科鱼类人工育苗大体相似, 只是由于各种间的特异性, 在饵料品种的使用时期上有差别。饵料系列中轮虫用面包酵母培养, 桡足类从海区用浮游生物拖网收集。肉糜的制作则将鱼虾贝肉搅成碎片, 洗去可溶部分投喂。为增加仔稚鱼生长所需的高度不饱和脂肪酸(HUFA), 对生物饵料均采用营养强化技术; 轮虫在投喂前经 12h 以上高浓度小球藻的强化培养; 卤虫则用乳化鱼肝油进行强化培养, 提高饵料的营养水平。

1.4.3.2 饵料投喂量 各种饵料的投喂量视仔稚

* 承蒙宁德市金洋海珍品开发公司颜阔秋先生大力合作与支持, 在此一并致谢。

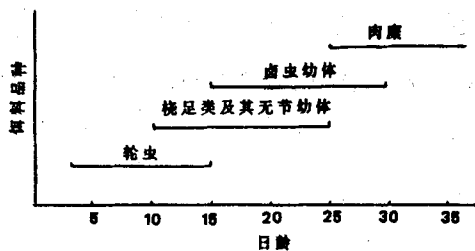


图1 日本黄姑鱼饵料系列及使用时期
 鱼的发育状况及时改变。①褶皱臂尾轮虫 (*Brahionus plicatilis*) 3~10日龄水体中保持密度5个/ml, 10日龄后10个/ml左右; ②桡足类 (*Copepoda*) 及其无节幼体9日龄起开始投喂, 密度0.5~1.5个/ml, 早期用120目筛绢筛选过滤出小型个体投喂, 后期则大小均可; ③卤虫 (*Atemia salina*) 无节幼体15~27日龄投喂, 前期投0.5~1个/ml, 后期1~2个/ml; ④肉糜从25日龄开始投喂, 投喂方法以少量多次为原则, 视仔稚鱼胃肠饱满度、残饵量的多寡及水质状况而灵活掌握, 及时调整。

2 研究结果

2.1 人工繁殖

2.1.1 亲鱼成熟情况 日本黄姑鱼雌雄副性征不明显。成熟雄鱼轻压腹部可挤出乳白色精液, 雌鱼腹部外观有较明显膨胀, 柔软且富有弹性, 经镜检判定, 性腺已发育至IV期。性腺成熟发情时, 出现追逐行为, 与其它石首鱼科鱼类如大黄鱼^[2]、黄姑鱼^[3]一样, 具有发声能力, 发出“咕咕”声, 产卵追逐时叫声尤烈。

2.1.2 产卵及孵化结果 该亲鱼于注射后第二天凌晨2时前后产卵, 激素诱导效应时间为33h左右。卵子自然受精良好, 受精率90%, 获卵 100.2×10^4 粒, 为一次性产卵类型。产卵水温23.0℃, 盐度21.2, pH8.14。卵浮性, 卵径0.85~0.92mm, 有单油球, 亦有多油球, 卵比重约为1.022, 围卵腔很小。由于卵比重较大, 而孵化水比重仅1.016, 影响了孵化效果, 孵化率仅达50%, 其孵化仔鱼501000尾。

2.1.3 胚胎发育及仔稚鱼的主要形态特征 在水温22.5~23.4℃, 盐度21.1~22.0, pH8.18的条件下, 日本黄姑鱼的胚胎发育从受精卵开始分裂, 经9h左右至原肠期, 15h30min 胚孔封闭, 21h45min 心跳出现, 32h后仔鱼破膜孵出。初孵仔鱼全长2.7~2.9cm, 卵黄囊长径700μm, 短径460μm, 油球径250μm, 躯体具树枝状黄黑色素丝。刚孵出仔鱼体弱, 侧卧水底, 偶尔挣扎向上斜

刺游动, 强光下易死亡。1日龄仔鱼可头朝下悬挂水中, 卵黄囊吸收很快。3日龄仔鱼全长2.9~3.1mm, 口开启, 口裂(下颌长)为380~405μm, 形成第一道肠曲, 卵黄囊已近消失, 鳃耙出现, 开始摄食轮虫。5日龄仔鱼卵黄、油球吸收殆尽, 全长3.3mm左右, 进入仔鱼后期。趋光。15日龄稚鱼全长8.2mm, 各鳍均形成, 游泳, 摄食能力增强, 十分活泼, 可捕食大型桡足类与丰年虫, 均匀分布于水体中下层。25日龄幼鱼全长1.6cm, 外形及鳍式与成鱼相似, 体被鳞, 贴近池底或池壁结群环游, 投以肉糜能迅速群集, 争食凶猛, 生长加快。

2.2 苗种培育结果

在水温22~28℃, 盐度18.6~24.8, pH8.0~8.25, DO5mg/L以上的条件下, 育苗历时33d, 成果通过了福建省水产厅主持的验收, 共培育出平均全长2.78cm的鱼苗153000尾, 育苗成活率30.6%, 仔稚鱼培育的生长曲线见图2。

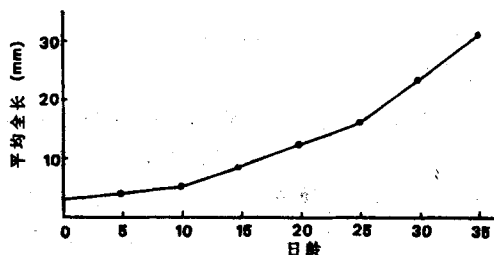


图2 日本黄姑鱼仔稚鱼生长曲线

3 问题与讨论

3.1 亲鱼室内驯化与产卵环境问题 日本黄姑鱼生性胆小惧人, 在育苗室内因水浅, 透明度大, 稍有人影晃动及轻微震动, 都会引起亲鱼受惊而四处逃窜。有此特性, 在室内水泥池里一般拒食饵料, 短期内难以驯化。所以亲鱼在移入室内后, 若未能及时催产, 拖延时日, 则有可能由于不摄食, 缺乏营养又消耗能量, 造成亲鱼性腺退化。今年育苗中对未产亲鱼进行第二次催产时, 就是由于多日来不摄食, 亲鱼所产卵质很差, 虽产卵60余万, 但坏卵率达80%以上, 最终也未能孵出仔鱼。因此, 亲鱼应在海区网箱上进行强化培育, 至性腺成熟时, 选择成熟度好的亲鱼直接入池进行一次性注射为好, 并且根据亲鱼容易受惊的特点, 对产卵池遮光, 控制光线稍暗, 同时保持产卵环境尤其是夜间的绝对安静, 以免干扰产卵。

3.2 孵化率与海水比重的关系 由于日本黄姑鱼

卵比重为 1.022,较大黄鱼卵(比重 1.016)、真鲷(1.018)等鱼类为大,而作者所在海区育苗季节海水比重常又偏低,一般在 1.015~1.017 之间,孵化时虽然加大充气量,并定时搅动池水,卵仍不免堆积池底。除此之外,低比重孵化水还涉及胚胎发育的渗透压问题,均可能成为育苗孵化率偏低(仅 50%)的原因。故可尝试用加盐调高孵化水比重的方法使卵悬浮水中,解决卵沉底问题。但此法对胚胎发育有何影响,能否提高孵化效果,还有待于今后进一步研究证实。

3.3 仔鱼开口饵料的选择 日本黄姑鱼仔鱼与其它浮性卵海水鱼类相似,混合营养期较短,仅 1~2d,卵黄与油球的吸收消失很快,所以从内源性营养向外源营养转变的关键时期,如果没有适宜的,具有足够丰度的开口饵料,将出现死亡高峰,成为仔稚鱼培育的第一个危险期。因此开口饵料的选择至关重要。就日本黄姑鱼而言,其仔鱼开口时口裂达 400 μ m 左右,理论上以轮虫(200 μ m 左右)作为开口饵料是合理的,而且容易培养获得。但育苗实践中发现,日本黄姑鱼仔鱼对桡足类无节幼体的喜好程度远大于轮虫。也就是说,日本黄姑鱼仔鱼对桡足类无节幼体有明显选择的食性,使其有别于其它的轮虫作为开口饵料的海水鱼类,而与真鲷仔鱼(3.2~4.1mm)^[4]极其相似。因此可以初步认为,日本黄姑鱼人工育苗工艺中选择饵料系列时,仔鱼期不宜长期单独投喂轮虫,桡足类的使用时期应相对提前。由于桡足类尤其是小型桡足类及其无节幼体的难以获得,无疑增加了育苗的难度。但考虑到仔鱼的捕捉能力较弱及其对桡

足类的相对活动力较小,日本黄姑鱼仔鱼的开口饵料仍以轮虫为首选,开口后 1 周内即投喂筛选的小型桡足类及其无节幼体,并辅以轮虫。否则仔鱼的生长将趋于缓慢,乃至产生不可逆性饥饿,导致大量死亡,在 10 日龄后出现仔稚鱼培育的第二个危险期。

3.4 仔稚鱼的生长发育与饵料系列及其营养的关系 从仔稚鱼生长曲线(图 2)与饵料系列(图 1)相对照可以看出,仔稚鱼的生长发育与其营养方式息息相关,与饵料系列中饵料品种的更迭有直接、密切的联系。从图 2 可以看到,在 10 日龄与 25 日龄处有 2 个明显的拐点。在此二处,生长曲线的斜率增大,说明仔稚鱼的生长速度加快。这是因为 10 日龄前只摄食轮虫,营养单调,而 10 日龄后投喂日本黄姑鱼仔鱼喜食的桡足类,生长速率有较大幅度提高;而 25 日龄后营养方式多样化,大量摄食卤虫、肉糜(主要为肉糜),营养价值全面、丰富,生长率最快。

参考文献

- [1] 朱文鼎等,1963.中国石首鱼类分类系统的研究和新属新种的叙述。上海科学技术出版社,71~79。
- [2] 林丹军等,1991.福建师范大学学报 7(3):71~79。
- [3] 雷霖霖,1992.海洋科学 6:5~10。
- [4] 孙光,1992.水产学报 1(6):67~70。
- [5] 杨秋玲(摘),1987.水产文摘 3:14。